

CLIPPEDIMAGE= JP02002018667A  
PAT-NO: JP02002018667A ✓  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2002018667 A  
TITLE: MACHINE TOOL

PUBN-DATE: January 22, 2002

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
WATANABE, MICHIO	N/A
HAYASHI, YUICHIRO	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
MORI SEIKI CO LTD	N/A

APPL-NO: JP2000201940

APPL-DATE: July 4, 2000

INT-CL\_(IPC): B23Q007/00; B23Q017/20

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To accurately measure a shape of a machined work waiting on a set-up station even during machining of a work, in a machine tool having an automatic pallet exchanging device and a work shape measuring device in a machine tool body.

SOLUTION: This machine tool comprises a lateral machining center 10, the set-up station 20 disposed around the lateral machining center 10, the automatic pallet exchanging device 30 for mutually exchanging a pallet P having the work W between the set-up station 20 and the lateral machining center 10, and the work shape measuring device 40 disposed adjacent to the set-up station 20 for measuring a shape and a dimension of the machined work W waiting on the set-up station 20. The set-up station 20 and the work shape measuring device 40 are perfectly separated from the lateral machining center 10.

COPYRIGHT: (C)2002,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-18667

(P2002-18667A)

(43) 公開日 平成14年1月22日 (2002.1.22)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード(参考)
B 2 3 Q 7/00		B 2 3 Q 7/00	M 3 C 0 2 9
			E 3 C 0 3 3
17/20		17/20	A

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2000-201940(P2000-201940)

(22) 出願日 平成12年7月4日(2000.7.4)

(71) 出願人 000146847

株式会社森精機製作所

奈良県大和郡山市北郡山町106番地

(72) 発明者 渡邊 通雄

奈良県大和郡山市北郡山町106番地 株式  
会社森精機製作所内

(72) 発明者 林 祐一郎

奈良県大和郡山市北郡山町106番地 株式  
会社森精機製作所内

(74) 代理人 100104640

弁理士 西村 陽一

Fターム(参考) 3C029 BB02

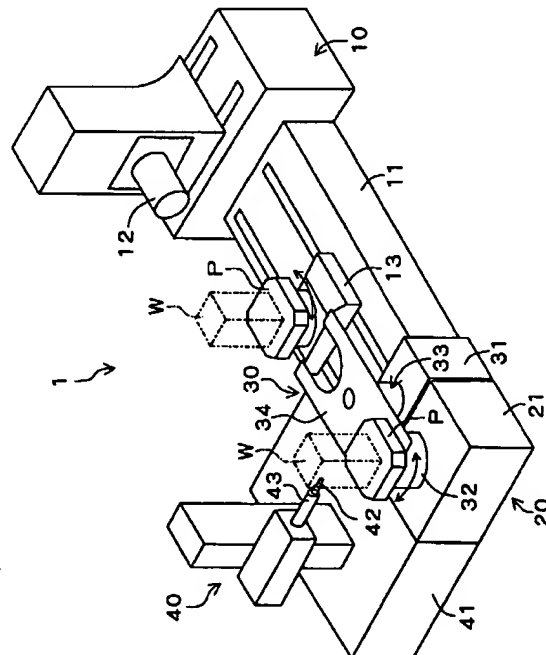
3C033 AA01 AA13 AA30

(54) 【発明の名称】 工作機械

(57) 【要約】

【課題】 工作機械本体に自動パレット交換装置及びワーク形状測定装置が付設された工作機械において、ワークの加工中であっても、段取りステーションに待機している加工済みワークの形状測定を精度良く行うことができるようにする。

【解決手段】 横形マシニングセンタ10と、この横形マシニングセンタ10の周辺に設けられた段取りステーション20と、この段取りステーション20と横形マシニングセンタ10の加工ステーションとの間で、ワークWが取り付けられたパレットPを相互に交換する自動パレット交換装置30と、段取りステーション20に隣接するように配設され、段取りステーション20に待機している加工済みのワークWの形状や寸法を測定するワーク形状測定装置40とから構成されており、段取りステーション20及びワーク形状測定装置40が、横形マシニングセンタ10から完全に分離されている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 工作機械本体におけるワークの加工ステーションと前記工作機械本体の周辺に設けられた段取りステーションとの間で、前記ワークが取り付けられたパレットを交換する自動パレット交換装置と、

前記段取りステーションに待機している前記パレットに取り付けられた加工済みの前記ワークの形状を測定するワーク形状測定装置とが前記工作機械本体に付設された工作機械において、

前記段取りステーション及び前記ワーク形状測定装置が、前記工作機械本体から分離されていることを特徴とする工作機械。

【請求項2】 前記段取りステーションと前記ワーク形状測定装置とが相互に連結または一体化されている請求項1に記載の工作機械。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、マシニングセンタやNC旋盤等の工作機械本体に、ワークの加工ステーションとワークの段取りステーションとの間でワークが取り付けられたパレットを交換する自動パレット交換装置及び段取りステーションにおいてワークの形状を測定する三次元測定機等のワーク形状測定装置が付設された工作機械、特に、他のワークの加工中においても、段取りステーションに待機している加工後のワークの形状を精度良く測定することができる工作機械に関する。

## 【0002】

【従来の技術】例えば、マシニングセンタ等の工作機械では、ワークの形状が複雑になると、直接ワークを搬送したり、工作機械本体への着脱を自動で行うことが難しくなるので、通常、標準形のパレットに取り付けた状態でワークを搬送すると共に工作機械本体への着脱を行うようになっており、工作機械本体の周辺に設けられた段取りステーションに、パレットに取り付けられた状態で搬送されてくるワークを工作機械本体の加工ステーションにセットしたり、工作機械本体によって加工されたワークを工作機械本体の加工ステーションから段取りステーションに戻すために、工作機械本体には、自動パレット交換装置（APC）が付設されている。

【0003】また、工作機械の運転を自動化するためには、加工されたワークの形状や寸法を計測して管理する必要があるため、工作機械本体にはセンサプローブを備えた3次元座標測定機等のワーク形状測定装置が付設されており、加工後のワークにセンサプローブを接近させることでワークの形状や寸法を測定し、その形状測定データと予め設定されている形状モデルデータとを比較照合することによって、加工工程において生じた形状誤差を検出するようになっている。

【0004】ところで、図4に示すように、上述した自動パレット交換装置60は、工作機械本体50の加工ス

テーションであるベッド51上に設置されたパレット支持台61と、段取りステーション70に設置されたパレット支持台62と、パレット支持台61、62にそれぞれ支持されたパレットP、Pを相互に交換する旋回アーム64を有するパレット交換機構63とを備えており、段取りステーション70側のパレット支持台62及びパレット交換機構63は、工作機械本体50に隣接して設けられた段取りステーション70のベース71に取り付けられている。

【0005】また、加工済みワークWの形状測定を効率よく行うために、独立した測定ステーションを設けることなく、ワークWの加工中に段取りステーション70に待機している加工済みワークWに対して形状測定を行う場合が多く、そのため、ワーク形状測定装置80は、同図に示すように、段取りステーション70に隣接して設けられている。なお、同図における符号82は、センサプローブを示している。

【0006】このように、工作機械本体50に自動パレット交換装置60やワーク形状測定装置80が付設された工作機械では、自動パレット交換装置60のパレット支持台62及びパレット交換機構63が取り付けられている段取りステーション70のベース71は工作機械本体50のベッド51に連結されているが、上述したワーク形状測定装置80は、工作機械本体50のベッド51や段取りステーション70のベース71に連結されていない独立したベース81に取り付けられている。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】ところで、加工済みワークの形状測定は、工作機械本体50におけるワークWの加工中にも行われるため、上述したように、自動パレット交換装置60のパレット支持台62及びパレット交換機構63が取り付けられている段取りステーション70のベース71が工作機械本体50のベッド51に連結されていたのでは、工作機械本体50が軸移動を行ったときの振動やワークWを加工している時の振動が、段取りステーション70に待機している加工済みワークWに伝搬しやすく、ワーク形状測定装置80による加工済みワークWの形状測定を精度良く行うことができないといった問題があった。

【0008】そこで、この発明の課題は、工作機械本体に自動パレット交換装置及びワーク形状測定装置が付設された工作機械において、ワークの加工中であっても、段取りステーションに待機している加工済みワークの形状測定を精度良く行うことができるようにすることにある。

## 【0009】

【課題を解決するための手段及びその効果】上記の課題を解決するため、この発明は、工作機械本体におけるワークの加工ステーションと前記工作機械本体の周辺に設けられた段取りステーションとの間で、前記ワークが取

り付けられたパレットを交換する自動パレット交換装置と、前記段取りステーションに待機している前記パレットに取り付けられた加工済みの前記ワークの形状を測定するワーク形状測定装置とが前記工作機械本体に付設された工作機械において、前記段取りステーション及び前記ワーク形状測定装置を、前記工作機械本体から分離させるようにしたのである。

【0010】なお、ここにいう「工作機械本体から分離」とは、工作機械本体に接触していないという意味であり、工作機械本体に直接連結されることで工作機械本体に直接接触している場合のみならず、工作機械本体に他の部材を介して連結されることで工作機械本体に間接的に接触している場合も含まれないが、ゴム等の弾性部材（防振部材）を介して間接的に接触している場合は含まれる。

【0011】以上のように構成された工作機械では、測定しようとしている加工済みワークが待機している段取りステーションと、形状測定を行うためのワーク形状測定装置とが、工作機械本体から完全に分離されているので、工作機械本体が軸移動を行ったときの振動やワークを加工している時の振動が、段取りステーション70に待機している加工済みワークに伝搬しにくく、他のワークの加工中であっても、ワーク形状測定装置による加工済みワークの形状測定を精度良く行うことができる。

【0012】特に、請求項2に記載の工作機械のように、前記段取りステーションと前記ワーク形状測定装置とが相互に連結または一体化されているものにあっては、工作機械本体の振動が設置フロアを介して、加工済みワークが待機している段取りステーション及びワーク形状測定装置に伝搬した場合でも、段取りステーションとワーク形状測定装置との間に相対的な変位が発生しにくく、段取りステーションとワーク形状測定装置とが一体となって振動するので、段取りステーションとワーク形状測定装置とが相互に連結または一体化されていない場合に比べて、ワーク形状測定装置による加工済みワークの形状測定を精度良く行うことができるという効果がある。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、実施の形態について図面を参照して説明する。図1に示すように、この工作機械1は、工作機械本体である横形マシニングセンタ10と、この横形マシニングセンタ10の周辺に設けられた段取りステーション20と、この段取りステーション20と横形マシニングセンタ10の加工ステーションとの間で、ワークWが取り付けられたパレットPを相互に交換する自動パレット交換装置30と、段取りステーション20に隣接するように配設され、段取りステーション20に待機している加工済みのワークWの形状や寸法を測定するワーク形状測定装置40とから構成されている。

【0014】前記自動パレット交換装置30は、加工ス

テーションとなる横形マシニングセンタ10のベッド11上に、主軸頭12に対して接近離反可能に設置されたパレット支持台（テーブル）13と、段取りステーション20に設置されたパレット支持台32と、パレット支持台13、32にそれぞれ支持されるパレットP、Pを先端部に保持した状態で持ち上げて180度回転することにより、パレットP、Pをパレット支持台13、32間で相互に交換する旋回アーム34を有するパレット交換機構33とを備えている。なお、パレット支持台13には、同図に矢印で示すように、パレットPに取り付けられたワークWを所定角度回転させるための加工用割出機構（図示せず）が搭載されている。

【0015】前記パレット交換機構33は、横形マシニングセンタ10のベッド11と段取りステーション20との間に設置されたベース31に取り付けられており、このベース31は、横形マシニングセンタ10のベッド11に連結されている。なお、加工ステーションとなる横形マシニングセンタ10のベッド11と段取りステーション20との間には、加工時の切粉や油が段取りステーション20に飛散するのを防止するための仕切板（図示せず）が、必要に応じて設けられている。

【0016】前記パレット支持台32は、段取りステーション20に設置されたベース21に固定されているが、ベース21は、図2に示すように、横形マシニングセンタ10に直接接触しておらず、横形マシニングセンタ10に連結もされていない。また、パレット支持台32及びベース21は、横形マシニングセンタ10のベッド11に連結されたベース31及びそのベース31に取り付けられているパレット交換機構33にも接触しないようになっている。

【0017】なお、図1には示していないが、横形マシニングセンタ10に取り付けられたオイルパンは、パレット交換機構33の旋回アーム34の下側を通して段取りステーション20まで張り出しており、このオイルパンを貫通するように、パレット支持台32が取り付けられているが、このオイルパンとパレット支持台32とはラビリンスシールと呼ばれるシーリングが施されているので、パレット支持台32は横形マシニングセンタ10から完全に分離された状態となっている。

【0018】前記ワーク形状測定装置40は、センサプローブ42が挿着されるスピンドル43をX軸、Y軸及びZ軸の3方向に移動可能に支持した3次元測定機であり、横形マシニングセンタ10によって加工された後、段取りステーション20に待機しているワークWの表面にセンサプローブ42を接触させることによって、ワークWの形状や寸法等を測定するようになっている。なお、段取りステーション20に設置されたパレット支持台32には、同図に矢印で示すように、ワークWが取り付けられたパレットPを所定角度回転させるための測定用割出機構（図示せず）が搭載されている。

【0019】前記ワーク形状測定装置40は、段取りステーション20に隣接して設置されたベース41に取り付けられているが、このベース41は、図2に示すように、横形マシニングセンタ10に直接接触しておらず、横形マシニングセンタ10に連結もされていない。また、ワーク形状測定装置40及びベース41は、横形マシニングセンタ10のベッド11に連結されたベース31及びそのベース31に取り付けられているパレット交換機構33にも接触しないようになっている。従って、ワーク形状測定装置40は横形マシニングセンタ10から完全に分離された状態となっている。

【0020】一方、ワーク形状測定装置40が取り付けられているベース41と、段取りステーション20に設置されたパレット支持台32のベース21とは、相互に連結されている。

【0021】以上のように構成された工作機械1による一連の加工作業について、以下に簡単に説明する。まず、図示しない搬送ロードから未加工のワークWがパレットPに取り付けられた状態で搬送されてくると、そのワークW（パレットP）が段取りステーション20に設置されたパレット支持台32に引き込まれる。

【0022】次に、パレット支持台32に支持されたパレットPをパレット交換機構33の旋回アーム34の先端部に保持した状態で持ち上げ、180度旋回させた後、旋回アーム34を降下させることによって、横形マシニングセンタ10の加工ステーションであるベッド11上に設置されたパレット支持台13に未加工のワークWが取り付けられたパレットPが引き渡され、そのパレットPに取り付けられているワークWの加工が行われる。このとき、段取りステーション20側のパレット支持台32には、搬送ロードから次に加工を行うワークWが取り付けられたパレットPが引き込まれる。

【0023】このようにして、横形マシニングセンタ10によって加工されたワークWは、自動パレット交換装置30によって、段取りステーション20側のパレット支持台32に支持された、未加工のワークWが取り付けられたパレットPと交換され、加工済みのワークWはパレットPに取り付けられた状態でパレット支持台32に支持され、段取りステーション20で待機することになる。

【0024】ここで、横形マシニングセンタ10側のパレット支持台13に支持されたパレットPに取り付けられたワークWの加工が開始されると同時に、段取りステーション20側のパレット支持台32に支持されたパレットPに取り付けられた加工済みのワークWの形状や寸法等が、上述したワーク形状測定装置40によって測定された後、加工済みのワークWが取り付けられたパレットPが搬送ロードへ払い出され、次の未加工のワークWが取り付けられたパレットPが段取りステーション20側のパレット支持台32に引き込まれる。

【0025】ただし、ワーク形状測定装置40による寸法測定の結果、寸法調整が必要な場合には、横形マシニングセンタ10に寸法補正指令を出力し、段取りステーション20に待機している加工不良のワークWが取り付けられたパレットPを、搬送ロードに払い出すことなく、再び加工ステーションに戻して加工し直すことも可能である。

【0026】以上のように、この工作機械1は、段取りステーション20側のパレット支持台32が固定されているベース21と、ワーク形状測定装置40が取り付けられているベース41とが、横形マシニングセンタ10、パレット交換機構33及びそのベース31から完全に分離されているので、横形マシニングセンタ10が軸移動を行ったときの振動やワークWを加工している時の振動が、直接またはパレット交換機構33やベース31等を介して、パレット支持台32に支持されたパレットP（ワークW）やワーク形状測定装置40に伝搬することがない。

【0027】従って、上述したように、ワークWの加工から形状測定といった一連の作業を効率よく行うために、横形マシニングセンタ10によって次のワークWを加工している間に、段取りステーション20に待機している加工済みのワークWの形状等をワーク形状測定装置40によって測定する場合でも、稼働している横形マシニングセンタ10の振動の影響を受けることなく、加工済みワークWの形状を精度よく測定することができる。

【0028】また、上述したように、ワーク形状測定装置40が取り付けられているベース41と、段取りステーション20に待機しているパレットPを支持しているパレット支持台32が取り付けられているベース21とが相互に連結されているので、横形マシニングセンタ10の振動が設置フロアを介して、加工済みワークWが待機している段取りステーション20及びワーク形状測定装置40に伝搬した場合でも、段取りステーション20とワーク形状測定装置40との間に相対的な変位が発生しにくく、段取りステーション20とワーク形状測定装置40とが一体となって振動するので、段取りステーション20とワーク形状測定装置40とが相互に連結または一体化されていない場合に比べて、ワーク形状測定装置40による加工済みワークWの形状測定を精度良く行うことができる。

【0029】なお、上述した実施形態では、段取りステーション20に設置された、パレット支持台32のベース21と、ワーク形状測定装置40が取り付けられているベース41とを相互に連結するようにしているが、これに限定されるものではなく、例えば、図3に示すように、両ベース21、41を一体化した単一のベース22によって形成することも可能であり、両ベース21、41を連結することなく、完全に分離させることも可能である。ただし、上述したように、加工済みワークWの形

状や寸法を測定する際に、加工中の横形マシニングセンタ10から発生する振動の影響を受けにくくするためには、両ベース21、41を相互に連結するか、または、一体化しておくことが望ましい。

【0030】また、上述した実施形態では、自動パレット交換装置30のパレット交換機構33が取り付けられているベース31を横形マシニングセンタ10のベッド11に連結しているが、これに限定されるものではなく、例えば、ベース31を横形マシニングセンタ10のベッド11に接触させることなく、段取りステーション20に設置されたベース21に連結または一体化することも可能である。

【0031】また、上述した実施形態では、工作機械本体として横形マシニングセンタ10を採用した工作機械1について説明したが、これに限定されるものではなく、払い出された加工済みワークを測定するのに十分な位置決め精度及び剛性を有しているものであれば、例えば、縦形マシニングセンタやNC旋盤等についても適用することができる。

【0032】また、上述した実施形態では、センサプローブ42をワークの加工面に接触させることによってワーク形状を測定する接触型のセンサを使用したワーク形状測定装置40を付設しているが、これに限定されるものではなく、非接触型センサを使用したワーク形状測定装置を付設することも可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明にかかる工作機械の一実施形態を示す概略図である。

【図2】同上の工作機械におけるベースの配置を示す配置図である。

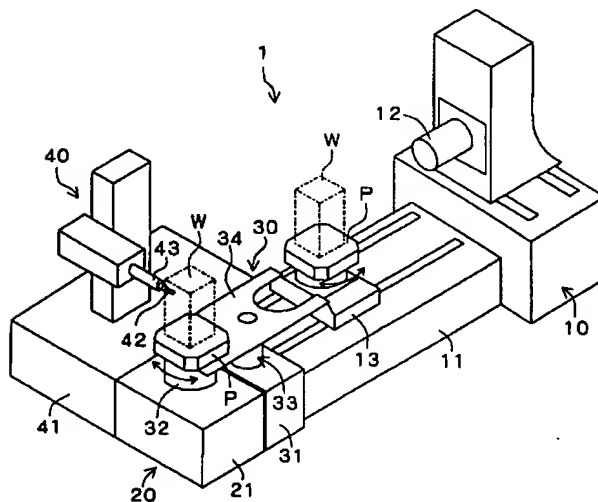
【図3】他の実施形態である工作機械におけるベースの配置を示す配置図である。

【図4】従来の工作機械を示す概略図である。

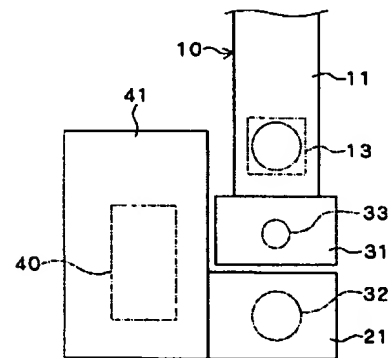
【符号の説明】

- 1 工作機械
- 10 横形マシニングセンタ（工作機械本体）
- 11 ベッド（加工ステーション）
- 13 パレット支持台
- 20 段取りステーション
- 21、22 ベース
- 30 自動パレット交換装置
- 31 ベース
- 32 パレット支持台
- 33 パレット交換機構
- 34 旋回アーム
- 40 ワーク形状測定装置
- 41 ベース
- 42 センサプローブ
- P パレット
- W ワーク（加工済みワーク）

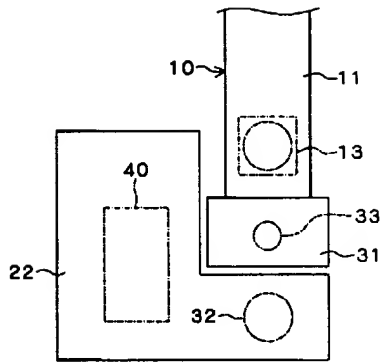
【図1】



【図2】



【図3】



【图4】

